百瀬静男*: チャセンシダ科の前葉体**（9）

Sizuo Momose*: The prothallia of Aspleniaceae** (9)

Asplenium 群の前葉体について，筆者は既報（1941）で9種類を報告し，本報（1959～1961）で22種類を報告した。さらに筆者は最近観察した12種類について資料をもつに至った。これらの種類は Copeland (1947) によれば *Asplenium*, *Ceterach*, *Camptosorus* の3属に分類される。しかし，*Asplenium* については Christensen (1938), Holttum (1947), その他多くの著者は *Phyllitis* を独立の属と認めており，Ching (1940) はさらに *Boniniella*, *Neottopteris* をも独立の属と認めている。また，筆者は前葉体の観察から，この外にも 1) 毛状附属物の有無・種類・形状，2) 造卵器の頸部の形状，3) 造精器の分布および 4) 形状——等の形態的形質によって顕著に標徴される数群があることを指摘し，そのうちのある群，たとえば *Tarachia* の如きは属として独立されるべきであるという見解をとってきた。しかし，*Asplenium* 群の属の分類上議論されている属と前葉体による群の分類とは必らずしも一致しないので，筆者が現在までに観察している42種類を一応 Copeland の属の分類に従い，さらに前葉体の形質による群に分けて表記すれば次のようになる。

Name	Distribution	Locality or Source	Reported in J. J. B.
Asplenium			
Euasplenium-group			
A. trichomanes	Cosmopolitan	Pref. Shizuoka	**17**: 356 (1941)
A. tripteropus	Japan, Formosa	Pref. Wakayama	**34**: 232 (1959)
A. incisum	Japan, China	Pref. Kanagawa	**17**: 359 (1941)
A. wrightii	Japan, Formosa, China	Pref. Wakayama	**34**: 234 (1959)
A. obovatum	W. Europe	Hort. Bot. Univ. Portucalensis	**34**: 236 (1959)
A. cristatum	Trop. America	Montreal Bot. Gard.	
A. marinum	W. Europe	Bot. Gard. Cambridge.	
A. hemionitis	Portugal, N. Africa	Jard. Bot. d. l. Ville de Lyon	
Sarelii-group			
A. sarelii	Japan, China, Himalaya	Pref. Mie	

---

* 文部省大学学術局. Higher Education and Science Bureau, Ministry of Education, Tokyo.

** 文部省科学研究費（総合研究）による研究の一部である.

A. pekinense	Japan, China	Pref. Kanagawa	**34**: 293(1959)
Oligophlebium-group			
A. oligophlebium	Japan	Tokyo cult.	**17**: 360(1941)
A. normale	Japan, Formosa, China, India	Pref. Wakayama	**34**: 299(1959)
A. ritoense	Japan, Formosa China	Pref. Mie	**34**: 294(1959)
Hymenasplenium-group			
A. unilaterale	Japan, Formosa, Trop. Asia, Africa	Pref. Mie	**35**: 47 (1960)
Phyllitis-group			
A. scolopendrium	Japan, Asia, Europe, N. America	Pref. Niigata	**17**: 383(1941) as *Phyllitis scolopendrium*
A. scolopendrium var. *crispum*	?	Bot. Gart. Stadt Köln	
A. sp.	?	Bot. Gart. Univ. Göttingen	**36**: 33 (1961) as *Phyllitis* sp.
A. delavayi	China, Birma		**36**: 33 (1961) as *Phyllitis delavayi*
Boniniella-group			
A. cardiophyllum	Bonin, Formosa, Hainan	Bonin	**36**: 38 (1961) as *Boniniella ikenoi*
Neottopteris-group			
A. nidus	Trop. Asia, Africa, Polynesia, Australia	Bonin	**17**: 388(1941) as *Neottopteris nidus*
A. australasicum	Trop. Asia	Univ. Turku	**36**: 153(1961) as *Neottopteris australasica*
A. antiquum	Japan	Pref. Miyazaki	**36**: 155(1961) as *Neottopteris antiqua*
A. serratum	Trop. America, Congo	Brasil	
A. sp.	Yakushima	Yakushima	**36**: 159(1961) as *Neottopteris* sp.
Tarachia-group			
A. prolongatum	Japan, Formosa, China, India, Africa	Tokyo cult.	**17**: 362(1941)
A. caudatum	Pan-tropic	Malaya	**17**: 365(1941) as *Tarachia caudata*

A. wilfordii	Japan, Formosa	Pref. Kagoshima	**35**: 49 (1960) as *Tarachia wilfordii*
A. *adiantum-nigrum*	Asia, Europe, Africa	Univ. Bot. Have., Kobenhavn	**35**: 51 (1960) as *Tarachia adiantum-nigrum*
A. ruta-muraria	Japan, Asia, Europe, N. America	Inst. Bot. Univ. Strasburg	**35**: 229 (1960) as *Tarachia ruta-muraria*
A. septentrionale	Asia, Europe, N. America	Inst. Bot. Univ. Strasburg	**35**: 233 (1960) as *Tarachia septentrionale*
A. lucidum	New Zealand, Tasmania	Univ. Bot. Have. Kobenhavn	**35**: 315 (1960) as *Trachia lucida*
A. fontanum	Cent. Asia, Europe	Bot. Gart. Univ. Göttingen	**35**: 317 (1960) as *Tarachia fontana*
A. friesiorum	Africa	Roy. Bot. Gard., Kew	**35**: 321 (1960) as *Tarachia friesiora*
A. flaccidum	Oceania, N. Africa	Bot. Gard. Cambridge	
A. fragrans	Trop. America	Bot. Gart. Univ. Göttingen	
A. richardii	New Zealand	Bot. Gard. Cambridge	
A. falcatum	Asia, Polynesia, Oceania, Africa	New Zealand	
A. mayii	Hort.	Bot. Gart. Univ. Halle	
Platyneuron-group			
A. platyneuron	N. America, Jamaica, Africa	Tenn., U. S. A.	**35**: 324 (1960) as *Tarachia platyneuron*
A. ebenoides	U. S. A. atlant.	New Zealand	
Camptosorus			
C. sibiricus	Japan, China, Sibiria	Pref. Nagano	**17**: 386 (1941)
Ceterach			
C. officinarum	Europe, W. Asia	Bot. Gart. Univ. Zurich	**17**: 390 (1941)
C. vulgare	Europe	Hort. Bot. Univ. Portucalensis	**36**: 163 (1961)

Asplenium trichomanes, *A. tripteropus*, *A. incisum*, *A. wrightii*, *A. obovatum*, *A. cristatum*, *A. marinum*, *A. hemionitis* の8種は，1) 毛状附属物がないこと，2) 造卵器の頸部はやせて細長く，最下位の頸細胞は特に大形で頸部の座をなすこと，3) 造精器は葉状部の底部または下部に生じ，4) 球形で，底細胞の上膜は陥没して底膜にまで達すること等によって一群をなし，*Asplenium* の標準形である Euasplenium-group が理解される。このうち *A. trichomanes* は，翼縁の細胞が側方に突出して刻み目をもって並び，その縁側は凸形である。以外の7種を含めて *Asplenium* およびその近似属では，翼縁の細胞は平滑に並んでいて細胞間に刻み目がなく，その縁側はほとんど平坦または凹形であるのが特徴の一つであるが，本種はその例外である。筆者の材料は静岡県産のものであったので最近ヨーロッパ産の材料を入手して再検討したが日本産と全く同じであった。この特徴に関する限り *A. tricomanes* は *Asplenium* 群のうちで狐立した存在である。

Asplenium sarelii と *A. pekinense* は近似な種であって，著者によっては後者を前者の変種としているが，前葉体からは全く区別がない。1) 附属物がないこと，2) 造卵器の頸部の形状，3) 造精器の形状等は Euasplenium-group と全く同一であるが，造精器は中軸帯に沿うて中褥にまで亘って生じた造卵器群に続き，またはこれを混生することによって明瞭に区別される。このような特徴は *A. platyneuron*, *A. ebenoides* および *Camptosorus sibiricus* に見られるが，*Asplenium* 群一般の造精器分布の傾向からすればむしろ特異な性質である。この意味で筆者が1959年に *Euasplenium* 型の亜型として存在を指摘したこの型の2種は独立の1群 Sarelii-group として認められる。

Asplenium oligophlebium と *A. normale* は，1) 翼縁に2〜3細胞からなる多細胞毛を生ずること，2) 造卵器の頸部はやせて細長いこと，3) 造精器は葉状部の下部に生じ，4) 頭形で底細胞は下方に狭まって板状になり，その上膜は平坦で陥没することがないこと——等によって顕著な一群を構成し Oligophlebium-group として存在する。特に，多細胞毛を生ずることおよび造精器の特徴ある形状は，*Asplenium* 群のうちでは他に類例のない顕著な特徴である。*Asplenium ritoense* は，造卵器の形状，造精器の形状，および分布，その他全般的形状は全く Euasplenium 的であるが，頂部附近の縁に1〜2の多細胞毛を生ずることによって区別される。この形質はその発現が顕著であるとはいえないが，Oligophlebium-group の特徴であって，筆者 (1959) はこれを重視して一応本群に入れてその亜型とし，Euasplenium-group との中間に位置するものと考えた。

Asplenium uniraterale は *Hymenasplenium* Hayata の基準種であるが，無配生殖を行うため前葉体は著しく特殊化し，他と形態を比較することはできない。この属には他に1種 *Asplenium cheilosorum*=*Hymenasplenium cheilosorum* (Kunze) Tagawa が知られているが，本種については Mehra and Bir (1960) の詳細な細胞学的観察があ

り，これによると本種の前葉体は心臓形で無配生殖を行い，*Asplenium unilaterale* と同様であると思われる。この意味からすれば *A. unilaterale* と *A. cheilosorum* とは無配生殖をする特殊な一群 Hymenasplenium-group と考えられる。しかし，Manton (1950) は無配生殖をする種類は雑種であると考えており，この考え方に従えば Hymenasplenium-group は雑種によって成立した群であろう。

Asplenium scolopendrium, *A. scolopendrium* var. *crispum*, *A.* sp., *A. delavayi* は造卵器の形状，造精器の分布および形状は全く Euasplenium 的であるが，附属物として乳頭形ないし乳棒形の乳頭突起を生ずることおよび前葉体の下部はクサビ状に狭まり縦長になる傾向が強いことによって明瞭に区別される 1 群 Phyllitis-group である。特に乳頭突起は *Asplenium* 群だけに見られる特徴的なものであって，形の分化はあっても内容の分化がほとんどなく，翼細胞とほとんど同形同大の葉緑粒を含有し，内容は営養細胞的である。多くの著者はこの群を独立の 1 属 *Phyllitis* として認めている。

Asplenium cardiophyllum については，筆者の観察は不充分であって再検を要するが，附属物がないこと，造卵器の形状，造精器の分布および形状から模式的には Euasplenium 的である。しかし，分類的には *Phyllitis* に含めまたは近いとされており，前葉体の綜合的な形状から一応特殊の群 *Boniniella*-group とする。

Copeland (1947) は *Asplenium* の進化に関して *Phyllitis* 的な単葉形が原始的であるとして，1) *Asplenium scolopendrium*——2) *A. schizocarpum*——3) *A. delavayi*——4) *A. cardiophyllum*——5) *Antigramma* Presl——6) *Schaffneria* Fée のような分化の系列を考えた。この考え方からすれば Boniniella-group は Phyllitis-group から分化した特殊形として理解されるし，また，乳頭突起のない群は乳頭突起のある群から分化したものということになる。

もし，単葉形が *Asplenium* の原始形であるとすれば，Neottopteris-group は興味ある存在である。*Asplenium nidus* はこの群の基準種とされているが，前葉体は附属物がなく，造精器の形状および分布，その他全形からは全く Euasplenium 的であるが，造卵器の頸部は太く，頸部の座も顕著でない。*Asplenium* 群の造卵器は一般に頸部がやせて細長く，頸部の座が顕著であって，これが特徴の一つであるが，本種はその例外である。この意味で本種は *Asplenium* 群の特殊な存在である。しかるに本種に近い *A. australasicum* では造卵器の頸部はやせて細長く頸部の座は顕著であり，その他すべての特徴から全く Euasplenium 的である。筆者 (1961) が *Neottopteris* sp. として報告した *A. nidus* に近い他の一形 *A.* sp. は造卵器の頸部は太く *A. nidus* と同じであるが，頂部に近い縁にリン片状の附属物を生ずる顕著な特徴がある。これは翼縁の一部がリン片状に突起したもので，突起部の細胞の内容は，はじめ翼細胞と区別がないが，老成したものでは葉緑粒が小形になって翼部との区分が明らかになる。不規則に分岐することもあるが，先方は数個の 1 列の細胞列となり，頂端の 1 細胞は腺化し内容が

退化して膨大し，老成すれば褐色を呈し遂に萎びる。この形質の由来については現在不明であるが，類似のリン片状附属物は *Ceterach* にも見られ，また頂端の細胞が細胞内分泌腺化する性質は Oligophlebium-group にも共通点が見られる。このシダは現在鹿児島大学指宿試験場に植栽中の1株であるが，その後2回にわたる反復培養の結果からも全く同様の結果を得ている。一方，屋久島産の数材料を含めて *A. nidus* と同定される奄美大島，オキナワ島，インド産の材料についても検討したが，リン片状附属物のある個体は見つからない。*A. antiquum* は全形，造卵器の形状，造精器の形状および分布は *A. australasicum* と同じであるが，乳頭状の突起を生ずることによって標徴され，この点からはPhyllitis-group に比較される。最近，筆者がブラジルから材料を入手して観察した*A. serratum* はのう堆の形状は *A. antiquum* に類似し，前葉体も乳頭状の突起を散生する。しかし，造卵器は頸部が太く *A. nidus* と一致し，両種に関係する。したがって，筆者の観察した Neottopteris-group の5種はそれぞれ独立した型を示し，前葉体からは独立の一群としては成立しない。

Copeland の考え方によれば Neottopteris 形の単葉形の原始形は Phyllitis 形であるということになるが，筆者はむしろ Neottopteris 形が原始形であるか，または，両形は系統起原を異にすると考えている。

Asplenium prolongatum, *A. caudatum*, *A. wilfordii*, *A. adiantum-nigrum*, *A. ruta-muraria*, *A. septentrionale*, *A. lucidum*, *A. fontanum*, *A. friesiorum* に最近観察した *A. flaccidum*, *A. fragrans*, *A. richardii*, *A. falcatum*, *A. mayii* を追加した14種は，造卵器の形状，造精器の形状および分布からは全く Euasplenium 的であるが，乳頭形ないし乳棒形の突起を生ずることによって顕著な一群 Tarachia-group を構成している。この形は Phyllitis-group のものと原則的に同一であるが，Phyllitis を独立群とすれば，別の一群として存立する。*Tarachia* Presl は定義の内容がすっきりしないという理由で一般には使われていない。しかし，Presl が *Tarachia* にした種のうち筆者の観察したものはどれも乳頭状突起をもっていることから，筆者は前葉体が乳頭状突起を生ずる *Asplenium* の種については *Tarachia* を使ってきた。この意味での Tarachia-group の乳頭状突起の形状および行動には種によって変化があり，この変化を種の変化と見るか群の変化と見るかは問題を将来に保留する。乳頭状突起は，*A. prolongatum* では乳頭形であるが，多くの種類では葉状部の下縁では乳頭形であるが，上縁に行くにしたがって長くなって乳棒形になり，まれには2細胞になることもある。この傾向は翼面に生ずる突起に著しく，まれには *A. wilfordii* のように頂に帽を分泌し腺状突起の性質を持つものもある。また，乳棒形の突起では葉緑粒が翼細胞より小形になる傾向が見られることがある。*A. fragrans* はこの傾向が特に顕著である。乳頭状突起が多細胞になる傾向は *A. friesiorum* で著しく，2〜5細胞の突起となり，まれにはややリン片状のものもあり，突起の細胞と翼細胞とは内容の区別が見られない。こ

の傾向は *A. ruta-muraria* でさらに著しく，突起の有るものからは新しく前葉体を再生する。再生は葉状部の上面に著しい。*A. mayii* は最近観察したもので，園芸種であるといわれ，多細胞突起を生ずることは *A. friesiorum* と同様であるが頂端の細胞は細胞内分泌の腺細胞となり，汚褐色を呈する傾向がある。このような多細胞突起は形態上 Neottopteris-group の *Asplenium* sp. に比較することができる。

Asplenium platyneuron と *A. ebenoides* は，乳頭状突起を生ずること，造卵器の形状および造精器の形状からは Tarachia-group と同様であるが，造精器は中褥上にまで生じて造卵器群に続きまたはこれと混生することによって顕著に区別される一型である。筆者が 1960 年に Tarachia 型の亜型として区別したこの型の 2 種は造精器の分布から独立の一群 Platyneuron-group として認められる。

Camptosorus sibiricus は乳頭形の突起を密に生じ，造精器は中褥上にまで生じて造卵器群に続きまたは混生することによって標徴される一形である。多くの著者は分類上独立の一属としているが標徴の上からは Platyneuron-group と同一形である。*Camptosorus* は Platyneuron-group とともに造精器の分布から Sarelii-group に比較される。

Ceterach officinarum と *C. vulgare* は，造卵器の形状，造精器の形状および分布からは全く Euasplenium 的であるが，頂部附近の縁に少数個のリン片状細胞毛を生ずることおよび両翼は著しく強く斜上し下部はチョコ形になることによって顕著に区別される一群である。リン片状多細胞毛の形状は Neottopteris-group の *Asplenium* sp. に比較することができるが，この種では頂端の細胞だけが腺細胞の性質になるのに反し，*Ceterach* では先方の 2～3 細胞が内容の分化を示し，頂端の細胞が細胞内分泌の腺細胞となる。この部分の形状は Oligophlebium-group に見られる多細胞毛に類似し，また，多細胞毛的なものも生ずる。この形質から見ると *Ceterach* は Oligophlebium-group に関係があるといえる。

前葉体の標徴によって分類される前述の各群は，それぞれ対等の群として比較の対象になり得るものと評価されるが，分類上の属の分類とは必ずしも一致しない。*Asplenium* 群は 700 余種を含む大きな群であって，そのほとんどは *Asplenium* に入れられており，このうち筆者が前葉体を観察したのは僅かに 40 余種であって全体の約 5% に過ぎないので，前葉体による群を属の分類にどう関連させていくかは今後の問題として保留する。

Asplenium 群の前葉体は多形である一方において

1) 両面体胞子の求心発芽によって形成され，基原細胞は円柱状に胞子外殻より突出し，初生仮根はその下側方に着生すること．

2) 胞子の外膜は褐色で，顕著な膜状の周皮があり，外膜面には微少なセン毛または刺毛を密生すること．

3) 翼細胞はまれに厚角になることがあり，翼縁の細胞は平滑に並んでいて細胞間に刻み目がなく，その縁側は殆んど平坦または凹形であること (例外: *A. trichomanes*).

4) 毛状附属物を生ずるものが多く，このうち多細胞は頂端の細胞が細胞内分泌の腺細胞となり，乳頭状突起は細胞内に翼細胞と殆んど同形同大の葉緑粒を含有し営養細胞的であること.

5) 仮根はひろく翼部にまで拡って生じ，淡褐色であるかまたは淡褐色に近ずく傾向があること.

6) 中褥は小形で薄く 2〜3 層の細胞からなり，発達は顕著でないこと.

7) 造卵器は中褥の全面にわたって多数個生ずる傾向があり，頸部はやせて細長く，最下位の頸細胞は特に大形で頸部の座をなすこと (例外: *A. nidus*, *A. serratum*).

8) 造精器は葉状部の底部または下部に生ずるがまれには中褥上にまで生ずることもあり，また，形状は球形で底細胞の上膜は陥没して底膜にまで達するが，まれに頭状のこともあること.

等の共通の特徴によって標徴され，本群がシダ類 Filicales のうちのまとまった一群としてチャセンシダ科 Aspleniaceae を構成していることが認められる。

チャセンシダ科の胞子が両面体であり，前葉体はその求心発芽によって形成されることは，シダ類中もっとも分化の進んだ形態であって, Aspidiaceae, Blechnaceae, *Oleandra* 等にひろく見られるが，胞子の外膜面に微小なセン毛等を密生することは顕著な特徴であって，筆者の観察では *Oleandra* に見られるだけである。翼縁の細胞は平滑にならび細胞間に刻み目がないことは Polypodiaceae および Davalliaceae (excl. *Nephrolepis*, *Oleandra*) の特徴であり，翼細胞が厚角になることもこれら両科にしばしば見られる性質である。

毛状附属物は Aspleniaceae に特有の形態であるが，多細胞毛については Polypodiaceae, Davalliaceae (excl. *Nephrolepis*, *Oleandra*), *Bolbitis*, *Tectaria*-group 等に類似の形態または性質の類似が見られる。

仮根は広く翼部にまで拡がって生じ，かつ，淡褐色になること，中褥は発達が顕著でなく小形で薄く，造卵器はその全面にわたって多数個生ずる傾向があることは Polypodiaceae, Davalliaceae (excl. *Nephrolepis*, *Oleandra*) の特徴である。しかし，造卵器の頸部はやせて細長く，最下位の頸細胞が大形で頸部の座をなすことは独特であって *Athyrium* にやや類似する。

3 細胞から成る球形の造精器は高等シダ類に広く見られる一般的な形態であるが, Oligophlebium-group に見られる頭状形は Polypodiaceae と Davalliaceae (incl. *Nephrolepis*, *Oleandra*) にしばしばまたは特徴的に見られる形態である。

以上の比較からチャセンシダ科 Aspleniaceae の類縁に関し，筆者は Polypodiaceae または Davalliaceae に関係があるものと考察する。

Summary

The present author has observed the prothallia of 43 kinds of Asplenioid ferns. These kinds of ferns are tabulated in the present article and are divided into following 11 groups by diagnostic characters of the prothallia—1) having or not hairy appendages such as papillous, multicellular or scale-like, 2) slender or thick neck of archegonia, 3) basal or costal occurrence of antheridia, 4) spherical or obovoid features of antheridia.

1) Euasplenium-group: No appendages, neck of archegonia slender, antheridia basal, spherical. Incl. 8 spp., *A. trichomanes* and others.

2) Sarelii-group: No appendages, neck of archegonia slender, antheridia costal, spherical. Incl. 2 spp., *A. sarelii* and *A. pekinense.*

3) Oligophlebium-group: With multicellular hairs, neck of archegonia slender, antheridia basal, obovoid. Incl. 2spp., *A. oligophlebia*, *A. normale* and one dubious sp., *A. ritoense* with spherical antheridia as Euasplenium-group.

4) Hymenasplenium-group: Apogamous. Incl. *A. unilaterale.*

5) Phyllitis-group: With papilla, neck of archegonia slender, antheridia basal, spherical. Incl. 4 spp., *A. scolopendrium* and others.

6) Boniniella-group: No appendages, neck of archegonia slender, antheridia basal, spherical. Euasplenium-like but differs in general features. Incl. *A. cardiophyllum.*

7) Neottopteris-group: A dubious group and incl. 5 spp. *A. nidus* has thick neck of archegonia and no appendages, but *A. australasicum* has slender neck of archegonia and strictly Euasplenium-like. *A. antiquum* has slender neck of archegonia and with papilla, but. *A. serratum* has thick neck of archegonia and with papilla. *A.* sp., a form of *A. nidus* from Ins. Yakushima, has thick neck of archegonia and with scale-like appendages.

8) Tarachia-group: With papilla, neck of archegonia slender, antheridia basal, spherical. Incl. 14 spp., *A. caudatum* and others. Features of papilla vary by species.

9) Platyneuron-group: Tarachia-like but antheridia costal. Incl. 2spp., *A. platyneuron* and *A. ebenoides.*

10) *Camptosorus*: With papilla, neck of archegonia slender, antheridia costal

spherical. Similar to Platyneuron-group. Incl. *Camptosorus sibiricus.*

11) *Ceterach*: With scale-like appendages and multicellular hairs, neck of archegonia slender, antheridia basal, spherical. Incl. 2 sp. *C. officinarum* and *C. vulgare.*

Such grouping based on the prothallium characters does not always agree with that of taxonomicals.

2. Notwithstanding the above mentioned groups, the prothallia of Asplenioid ferns are characterized by 1) heart shaped prothallia produced by centripetal germination of bilateral spores, 2) brown and ciliated or spinulose spores with membranous perinium, 3) smooth arrangement of marginal cells of the wings, 4) characteristic features of papilla or multicellular hairs, 5) brownish rhizoids and their wide occurrence, 6) small and thin cushion, 7) many archegonia occurred all over the surface of cushion and characteristic slender neck of archegonia, and 8) spherical or obovoid antheridia consisted of three cells and their basal or costal occurrence.

According to the above characters, the present author thinks that Aspleniaceae is justified as a natural family of Filicales and the family is related to Polypodiaceae or Davalliaceae.

参考文献

1. R.C. Ching: On natural classification of the family "Polypodiaceae" in Sunyatsenia **5**: 201—268 (1940).
2. C. Christensen: Filicinae in Verdoorn: Manual of Pteridology (1938).
3. E.B. Copeland: Genera Filicum (1947).
4. R.E. Holttum: A revised classification of Leptosporangiate ferns in Journ. Linn. Soc. Botany, **53**: 123—158 (1947).
5. I. Manton: Problems of cytology and evolution in the Pteridophyta (1950).
6. P.N. Mehra and S.S. Bir: Cytological observation on *Asplenium cheilosorum* Kunze in Cytologia **25**: 17—27 (1960)
7. S. Momose: Studies on the gametophyte of ferns (20—21, 23—29) in Journ. Jap. Bot. **17**: 357—369, 383—393, 664—670 (1941); **18**: 49—65, 139—152, 187—196, 391—409, 447—457, 520—537 (1942).
8. S. Momose: The prothallia of Aspleniaceae in Journ. Jap. Bot. **34**: 231—238, 293—302 (1959); **35**: 47—54, 229—235, 315—320, 321—326 (1960); **36**: 33—40, 153—163 (1961).